

P/2238-25

JC813 U.S. PRO  
09/12/046



# 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年11月30日

願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第338923号

願 人  
Applicant(s):

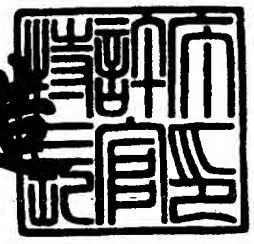
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 33509657

【提出日】 平成11年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 藤田 範人

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088812

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030982

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

---

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信コネクションマージ方式及びそれを用いるノード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際にマージしようとしているノードから出側ノードまでの転送経路を同一にすることが可能であるか否かを判定するステップと、可能と判定された時に前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションを収容自在に変更するステップと、前記収容自在に変更を行った後にマージを行うステップとを有することを特徴とする通信コネクションマージ方式。

【請求項 2】 前記コネクションオリエンテッド網は M P L S ( M u l t i P r o t o c o l L a b e l S w i t c h i n g ) 網であり、前記通信コネクションは L S P ( L a b e l S w i t c h e d P a t h ) であり、前記ノードは L S R ( L a b e l S w i t c h i n g R o u t e r ) であることを特徴とする請求項 1 記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項 3】 前記コネクションオリエンテッド網は A T M ( A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e ) 網であり、前記通信コネクションは V C ( V i r t u a l C h a n n e l ) であり、前記トンネリング用通信コネクションは V P ( V i r t u a l P a t h ) であり、前記ノードは A T M スイッチであることを特徴とする請求項 1 記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項 4】 コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を共有することが可能な区間において前記既存通信コネクションが経由するトンネリング用通信コネクションが存

在するか否かを判定するステップと、存在すると判定された時に前記トンネリング用通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションが収容可能に変更するステップと、前記収容可能に変更を行った後に前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行うステップとを有することを特徴とする通信コネクションマージ方式。

【請求項5】 前記トンネリング用通信コネクションは、上位のトンネリング用通信コネクションを下位のトンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを再帰的に任意の回数だけ繰り返すことが可能であることを特徴とする請求項4記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項6】 前記コネクションオリエンテッド網はMPLS (Multi Protocol Label Switching) 網であり、前記通信コネクションはLSP (Label Switched Path) であり、前記ノードはLSR (Label Switching Router) であることを特徴とする請求項4または請求項5記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項7】 前記コネクションオリエンテッド網はATM (Asynchronous Transfer Mode) 網であり、前記通信コネクションはVC (Virtual Channel) であり、前記トンネリング用通信コネクションはVP (Virtual Path) であり、前記ノードはATMスイッチであることを特徴とする請求項4記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項8】 コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を同一にすることが可能な区間において新たに前記既存通信コネクション及び前記新規通信コネクションの付帯パラメータを収容可能なトンネリング用通信コネクションを設定するステップと、前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前

記新規通信コネクションとを前記トンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行うステップとを有することを特徴とする通信コネクションマージ方式。

【請求項 9】 前記トンネリング用通信コネクションは、上位のトンネリング用通信コネクションを下位のトンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態で、マージを再帰的に任意の回数だけ繰り返すことが可能であることを特徴とする請求項 8 記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項 10】 前記コネクションオリエンテッド網は MPLS (Multi Protocol Label Switching) 網であり、前記通信コネクションは LSP (Label Switched Path) であり、前記ノードは LSR (Label Switching Router) であることを特徴とする請求項 8 または請求項 9 記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項 11】 前記コネクションオリエンテッド網は ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網であり、前記通信コネクションは VC (Virtual Channel) であり、前記トンネリング用通信コネクションは VP (Virtual Path) であり、前記ノードは ATM スイッチであることを特徴とする請求項 8 記載の通信コネクションマージ方式。

【請求項 12】 コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際にマージしようとしているノードから出側ノードまでの転送経路を同一にすることが可能であるか否かを判定する手段と、可能と判定した時に前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションを収容自在に変更する手段と、前記収容自在に変更を行った後にマージを行う手段とを有することを特徴とするノード。

【請求項 13】 前記コネクションオリエンテッド網が MPLS (Multi Protocol Label Switching) 網であり、前記通信コネクションが LSP (Label Switched Path) である場合の LSR (Label Switching Router) であることを特徴と

する請求項 1 2 記載のノード。

【請求項 1 4】 前記コネクションオリエンテッド網が ATM (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e) 網であり、前記通信コネクションが VC (V i r t u a l C h a n n e l) であり、前記トンネリング用通信コネクションが VP (V i r t u a l P a t h) である場合の ATM スイッチであることを特徴とする請求項 1 2 記載のノード。

【請求項 1 5】 コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を共有することが可能な区間において前記既存通信コネクションが経由するトンネリング用通信コネクションが存在する否かを判定する手段と、存在すると判定した時に前記トンネリング用通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションが収容自在に変更を行う手段と、前記収容自在に変更を行った後に前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行う手段とを有することを特徴とするノード。

【請求項 1 6】 前記トンネリング用通信コネクションは、上位のトンネリング用通信コネクションを下位のトンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態で、マージを再帰的に任意の回数だけ繰り返すことが可能であることを特徴とする請求項 1 5 記載のノード。

【請求項 1 7】 前記コネクションオリエンテッド網が MPLS (M u l t i P r o t o c o l L a b e l S w i t c h i n g) 網であり、前記通信コネクションが LSP (L a b e l S w i t c h e d P a t h) である場合の LSR (L a b e l S w i t c h i n g R o u t e r) であることを特徴とする請求項 1 5 または請求項 1 6 記載のノード。

【請求項 1 8】 前記コネクションオリエンテッド網が ATM (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e) 網であり、前記通信コネクシ

ンがVC (Virtual Channel) であり、前記トンネリング用通信コネクションがVP (Virtual Path) である場合のATMスイッチであることを特徴とする請求項15記載のノード。

【請求項19】 コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を同一にすることが可能な区間において新たに前記既存通信コネクション及び前記新規通信コネクションの付帯パラメータを収容可能なトンネリング用通信コネクションを設定する手段と、前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行う手段とを有することを特徴とするノード。

【請求項20】 前記トンネリング用通信コネクションは、上位のトンネリング用通信コネクションを下位のトンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態で、マージを再帰的に任意の回数だけ繰り返すことが可能であることを特徴とする請求項19記載のノード。

【請求項21】 前記コネクションオリエンテッド網がMPLS (Multi Protocol Label Switching) 網であり、前記通信コネクションがLSP (Label Switched Path) である場合のLSR (Label Switching Router) であることを特徴とする請求項19または請求項20記載のノード。

【請求項22】 前記コネクションオリエンテッド網がATM (Asynchronous Transfer Mode) 網であり、前記通信コネクションがVC (Virtual Channel) であり、前記トンネリング用通信コネクションがVP (Virtual Path) である場合のATMスイッチであることを特徴とする請求項19記載のノード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信コネクションマージ方式及びそれを用いるノードに関し、特にコネクションオリエンテッド網内に設定される複数の通信コネクションを途中でマージする際にマージを行う共有経路上の付帯パラメータも同時に更新してマージする通信コネクションマージ方式及びノードに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の通信コネクションマージ方式及びノードは、例えば1999年8月、インターネット・ドラフト、ドラフト・アイイーティーエフ・エムピーエルエス・アーキテクチャ・06・テキスト(Internet Draft, draft-ietf-mpls-arch-06.txt, August, 1999) 及び1999年10月、インターネット・ドラフト、ドラフト・アイイーティーエフ・エムピーエルエス・エルデーピー・06・テキスト(Internet Draft, draft-ietf-mpls-ldp-06.txt, October, 1999) に示されるように、MPLS(MultiProtocol Label Switching) 網内でLSP(Label Switched Path) を設定する時に、マージポイントから出側LSR(Label Switching Router)までの転送経路を同一にすることができるものをマージするために用いられている。

【0003】

ここで、マージとは複数の転送経路を途中で一本の転送経路に集約することを行い、マージポイントから出側LSRまでの区間において、パケットには同一の転送経路識別子(ここではMPLSのラベル) が用いられる。このマージを行うことによって、LSRの転送ラベル数の節減といった効果があり、大規模網における運用に寄与する。

【0004】

次に、従来の技術について、コネクションオリエンテッド網をMPLS網、通信コネクションをLSP、ノードをLSRとして説明する。図9参照すると、MPLS網1はLSR101～104から構成されている。各LSR101～104はリンク201～203によって接続され、データはこれらのリンク201～203を通過してやりとりされる。また、LSR101からLSR102を経由し



てLSR103に至るLSP301が存在する。

【0005】

ここで、LSR104からLSR103へ至るLSPを新規に設定する場合を考えると、まずLSR104はLSP設定プロトコルを用いてLSR103へのLSP設定要求401をLSR102へ送信する。このLSP設定要求401を受信したLSR102はLSR103までマージすることができるLSPが存在するかどうかを判定し、存在するならばマージを行う。ここでは出側ルータまでの経路を同一にすることができるLSP301がすでに存在するのでマージを行うことが可能である。

【0006】

マージを行う場合、LSR102から先（すなわち、LSR103）へはLSP設定要求を行わず、LSR104へLSP設定応答402を返し、LSR104を起点とし、LSR102においてLSP301にマージされるLSP302が設定される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の通信コネクションマージ方式では、既にあるLSPのパラメータの変更を行わずに、マージを行うのみであるので、マージを行う時に要求帯域等のLSPがもつ付帯パラメータ（以下、パラメータとする）も一緒にマージできないという問題がある。

【0008】

このようなパラメータの例としては、要求帯域、遅延等といったトラフィックに関するパラメータ、VPN (Virtual Private Network) 識別子、優先度等といったポリシーに関するパラメータ等がある。

【0009】

また、従来の通信コネクションマージ方式では、一度マージを行ってしまうと、マージされたLSPを途中で分岐することができないので、マージを行う時に要求帯域等のLSPがもつパラメータも一緒にマージできたとしても、その適用範囲は出側LSRまでの転送経路が同一にすることができる場合に限られるとい

う問題がある。たとえ転送経路のほとんどの部分が同一であったとしても、出側 L S R が異なる場合にはマージを行うことはできない。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、マージを行う時にマージされる L S P の要求帯域等のパラメータも一緒にマージすることができる通信コネクションマージ方式及びそれを用いるノードを提供することにある。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の目的は、L S P のパラメータも一緒にマージするだけではなく、一度マージを行った L S P を途中で分岐することができる通信コネクションマージ方式及びそれを用いるノードを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明による通信コネクションマージ方式は、コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際にマージしようとしているノードから出側ノードまでの転送経路を同一にすることが可能でありかつ前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションを収容自在に変更することが可能か否かを判定するステップと、可能と判定された時に前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションが収容自在に変更するステップと、前記収容自在に変更を行った後にマージを行うステップとを備えている。

【 0 0 1 3 】

本発明による他の通信コネクションマージ方式は、コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を共有することが可能な区間において前記既存通信コネクションが経由するトン

ネリング用通信コネクションが存在するか否かを判定するステップと、存在すると判定された時に前記トンネリング用通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションが収容可能に変更するステップと、前記収容可能に変更を行った後に前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行うステップとを備えている。

## 【0014】

本発明による別の通信コネクションマージ方式は、コネクションオリエンテッド網の複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行う通信コネクションマージ方式であって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を同一にすることが可能な区間において新たに前記既存通信コネクション及び前記新規通信コネクションの付帯パラメータを収容可能なトンネリング用通信コネクションを設定するステップと、前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行うステップとを備えている。

## 【0015】

本発明によるノードは、コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際にマージしようとしているノードから出側ノードまでの転送経路を同一にすることが可能でありかつ前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションを収容自在に変更可能か否かを判定する手段と、前記収容自在に変更可能と判定した時に前記既存通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションを収容自在に変更する手段と、前記収容自在に変更を行った後にマージを行う手段とを備えている。

## 【0016】

本発明による他のノードは、コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を共有することが可能な区間において前記既存通信コネクションが経由するトンネリング用通信コネクションが存在する否かを判定する手段と、存在すると判定した時に前記トンネリング用通信コネクションの付帯パラメータを前記新規通信コネクションが収容自在に変更を行う手段と、前記収容自在に変更を行った後に前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行う手段とを備えている。

## 【0017】

本発明による別のノードは、コネクションオリエンテッド網内に配置されかつ複数の通信コネクションを転送経路上の途中のノードにおいて同一の通信コネクションに集約するマージ処理を行うノードであって、既存通信コネクションに対して設定中の新規通信コネクションをマージしようとする際に前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとの転送経路を同一にすることが可能な区間において新たに前記既存通信コネクション及び前記新規通信コネクションの付帯パラメータを収容可能なトンネリング用通信コネクションを設定する手段と、  
前記トンネリング用通信コネクション上において前記既存通信コネクションと前記新規通信コネクションとを前記トンネリング用通信コネクションの終点ノードにおいて分岐可能な形態でマージを行う手段とを備えている。

## 【0018】

すなわち、本発明の第1の通信コネクションマージ方式は、LSP設定要求を受信したLSRが、新規に設定しようとするLSPを既に設定されているLSPにマージすることができるかどうかを判断する。その判断基準としては出側LSRまでの経路を同一にすることができることに加え、新規に設定しようとするL

S P のもつ要求帯域等のパラメータを既存の L S P が収容することができるように、既存の L S P のパラメータを変更することができるかどうかである。

## 【 0 0 1 9 】

既存の L S P のもつパラメータを変更するためには、マージする L S R から下流の全ての L S R に対してパラメータの変更が可能かどうかのネゴシエーションを行わなければならないので、これをシグナリング等によって実現する。ネゴシエーションの結果、パラメータの変更が可能であればマージを行う。

## 【 0 0 2 0 】

もし不可能であればマージを行わず、さらに先の L S R へと L S P 設定要求を出して別の L S P を設定する。このような方式を採用することによって、マージを行う時にマージされる L S P の要求帯域等のパラメータも一緒にマージすることが可能となる。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の第 2 の通信コネクションマージ方式は、M P L S 網内に予めトンネリング用 L S P が設定されている時に、新規に設定しようとする L S P の一部経路として、トンネリング用 L S P を用いることができるならば、本発明の第 1 の通信コネクションマージ方式と同様の手順を用いて、新規に設定しようとする L S P を収容することができるように、トンネリング用 L S P のパラメータの変更をネゴシエーションする。ネゴシエーションの結果、パラメータの変更が可能ならば、L S P の一部経路として、トンネリング用 L S P を用いて L S P の設定を行う。

## 【 0 0 2 2 】

L S P の転送経路にトンネリング用 L S P が用いられている部分では、転送パケットに対して M P L S のラベルスタックが用いられ、収容されている L S P のラベルの前にトンネリング用 L S P のラベルが付与される。トンネリング用 L S P には複数の L S P を収容することが可能であり、トンネリング用 L S P 以外の部分では収容されている L S P の経路が同じである必要はない。

## 【 0 0 2 3 】

このような方式を採用することによって、L S P のパラメータも一緒にマージ

するだけではなく、一度マージを行った L S P を途中で分岐することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態を説明するための図である。図 1 において、本発明の第 1 の実施の形態はコネクションオリエンテッド網の代表例として M P L S 網 1 において行われることを前提とする。

【 0 0 2 5 】

M P L S 網 1 は L S R 1 0 1 ~ 1 0 4 から構成され、各 L S R 1 0 1 ~ 1 0 4 間はリンク 2 0 1 ~ 2 0 3 によって接続されている。また、L S R 1 0 1 から L S R 1 0 2 を経由して L S R 1 0 3 へ至る L S P 3 0 1 が設定されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における L S R 1 0 2 の動作を示すフローチャートであり、図 3 は本発明の第 1 の実施の形態における L S R 1 0 3 の動作を示すフローチャートである。これら図 1 ~ 図 3 を参照して本発明の第 1 の実施の形態の動作について説明する。

【 0 0 2 7 】

まず、L S R 1 0 4 が L S R 1 0 2 を経由して L S R 1 0 3 に至る L S P を新規に設定しようとする場合について考える。ここで、新規に設定しようとする L S P は要求帯域等のパラメータをもっているものとする。L S R 1 0 2 は L S R 1 0 4 から送信された L S P 設定要求 4 0 1 を受信する（図 2 ステップ S 1）。

【 0 0 2 8 】

この L S P 設定要求 4 0 1 を受信した L S R 1 0 2 は、L S R 1 0 2 から出側 L S R 1 0 3 までの経路を同一にすることができる L S P が存在するかどうかをチェックする（図 2 ステップ S 2）。このような L S P が存在しない場合にはマージを行わずに L S P を設定する手順に移行する（図 2 ステップ S 1 2）。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 の結果、L S R 1 0 2 から L S R 1 0 3 までの経路を同一にする

ことができる L S P が存在する場合には、その L S P が新規に設定しようとする L S P と同じ種類のパラメータを備えているかどうかをチェックする（図 2 ステップ S 3）。もしも備えていない場合にはマージすることができないので、マージせずに L S P を設定する手順に移行する（図 2 ステップ S 1 2）。

【0 0 3 0】

ステップ S 3 の結果、新規に設定しようとする L S P と同じ種類のパラメータを備えた L S P 3 0 1 が存在しているとする。この場合、L S R 1 0 2 において L S P 3 0 1 のパラメータの変更ができるかどうかをチェックする（図 2 ステップ S 4）。もしもパラメータの変更が不可能な場合には、マージせずに L S P を設定する手順に移行する（図 2 ステップ S 1 2）。

【0 0 3 1】

ステップ S 4 の結果、パラメータの変更が可能であれば、その変更を仮設定する（図 2 ステップ S 5）。ここで、仮設定とは L S P のパラメータを実際に変更しないまま、パラメータを変更するためのリソースを確保しておくことをいう。さらに、L S P 3 0 1 の転送経路に沿って L S P 3 0 1 のパラメータ変更要求 4 0 3 を送信し、応答を待つ（図 2 ステップ S 6, S 7）。

【0 0 3 2】

L S P 3 0 1 のパラメータ変更要求 4 0 3 を受信した L S R 1 0 3 は L S P 3 0 1 のパラメータが要求通り変更可能かどうかをチェックする（図 3 ステップ S 2 1, S 2 2）。変更不可能ならば、要求を出した L S R（前 L S R；この場合は L S R 1 0 2）へパラメータ変更拒絶通知を送信する（図 3 ステップ S 3 0）

【0 0 3 3】

ステップ S 2 2 の結果、変更可能ならば、パラメータの変更を仮設定する（図 3 ステップ S 2 3）。ここで、もしも自ノードが出側 L S R ならば、そのままパラメータの変更を本設定する（図 3 ステップ S 2 4, S 2 7）。L S R 1 0 3 の場合には出側 L S R なので、この手順を踏む。

【0 0 3 4】

もしも自ノードが出側 L S R でなければ、L S P 上にある次の L S R（次 L S

R) にパラメータ変更要求を送信し、応答を待つ (図 3 ステップ S 2 4 ~ S 2 6) 。次 L S R からパラメータ変更拒絶通知を受信した場合、自ノードのパラメータ変更の仮設定を解除し、前 L S R へパラメータ変更拒絶通知を送信する (図 3 ステップ S 2 9, S 3 0) 。

## 【 0 0 3 5 】

また、次 L S R からパラメータ変更応答を受信したならば、パラメータの変更を本設定する (図 3 ステップ S 2 7) 。パラメータの変更を本設定した後は、前 L S R へパラメータ変更応答 4 0 4 を送信する (図 3 ステップ S 2 8) 。

## 【 0 0 3 6 】

L S R 1 0 2 が次 L S R からパラメータ変更拒絶を受信した場合、パラメータ変更の仮設定を解除し、マージせずに L S P を設定する手順に移行する (図 2 ステップ S 9, S 1 2) 。

## 【 0 0 3 7 】

L S R 1 0 2 が次 L S R からパラメータ変更応答を受信した場合にはパラメータ変更の本設定を行い、L S P のマージを行う (図 2 ステップ S 8, S 1 0) 。そして、L S R 1 0 4 へ L S P 設定応答 4 0 2 を送信する (図 2 ステップ S 1 1) 。この結果、L S R 1 0 4 を起点とし、L S R 1 0 2 で L S P 3 0 1 にマージされる L S P 3 0 2 の設定が完了する。

## 【 0 0 3 8 】

本実施の形態では、新規に設定しようとする L S P を既存の L S P にマージする際に、マージポイントから出側 L S R までの経路が同一である場合に加え、マージポイントから出側 L S R までの区間において、新規に設定しようとする L S P のパラメータを収容することができるように既存の L S P のパラメータを変更うことを特徴としている。これによって、例えば要求帯域等の付帯パラメータをもった L S P のマージを行うことが可能になる。

## 【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態では、マージポイントから出側 L S R までの区間において既存の L S P のパラメータを変更してからマージを行っているが、一度マージされた L S P を解放する場合には、再度同区間でネゴシエーションを行うことによ



って、解放後に残る L S P を収容することができるようにパラメータを変更した後、解放を行う。

## 【 0 0 4 0 】

さらに、本実施の形態では、M P L S 網の代わりに A T M (Asynchronous Transfer Mode) 網、L S P の代わりに V C (Virtual Channel)、L S R の代わりに A T M スイッチを用いた場合にも上記と同様にして実施することができる。

## 【 0 0 4 1 】

図 4 及び図 5 は本発明の第 2 の実施の形態を説明するための図である。これら図 4 及び図 5 を参照して本発明の第 2 の実施の形態について説明する。ここで、本発明の第 2 の実施の形態はコネクションオリエンテッド網の代表例として M P L S 網 1 において行われることを前提とする。

## 【 0 0 4 2 】

M P L S 網 1 は L S R 1 0 5 ~ 1 1 1 から構成され、各 L S R 間はリンク 2 0 4 ~ 2 0 9 によって接続されている。また、L S R 1 0 7 を起点とし、L S R 1 0 8 を経由して L S R 1 0 9 へ至るトンネリング用 L S P 3 0 3 が予め設定されている。さらに、L S R 1 0 5 を起点とし、L S R 1 0 7 及び L S R 1 0 9 を経由して L S R 1 1 0 へ至る L S P 3 0 4 が予め設定されている。

## 【 0 0 4 3 】

L S P 3 0 4 の転送経路のうち、L S R 1 0 7 と L S R 1 0 9 との間はトンネリング用 L S P 3 0 3 が用いられている。この部分は M P L S のラベルスタックを用いて実現されており、L S R 1 0 7 と L S R 1 0 9 との間においては、L S P 3 0 4 用に割り当てられたラベルの前にトンネリング用 L S P 3 0 3 用に割り当てられたラベルがスタックされる。

## 【 0 0 4 4 】

図 6 は M P L S パケットの構成を説明するための図である。図 6 においては L S R 1 0 7 と L S R 1 0 9 との間において、L S P 3 0 4 上を流れる M P L S のパケット構成を示したものである。

## 【 0 0 4 5 】

M P L S パケット 5 0 1 には I P データグラム 5 0 2 の前につけられた I P へ

ッダ 5 0 3 のさらに前に、M P L S のラベルを格納するシムヘッダ 5 0 4 , 5 0 5 が付加されている。シムヘッダ 5 0 4 内のラベルは L S P 3 0 4 用に割り当てられたものが格納され、シムヘッダ 5 0 5 内のラベルはトンネリング用 L S P 3 0 3 用に割り当てられたものが格納される。

## 【 0 0 4 6 】

シムヘッダ 5 0 5 はトンネリング用 L S P 3 0 3 が L S P 3 0 4 の転送経路として用いられる L S R 1 0 7 と L S R 1 0 9 との間でのみ付与され、その他の区間ではシムヘッダ 5 0 4 が先頭にくる。

## 【 0 0 4 7 】

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態における L S R 1 0 7 の動作を示すフローチャートである。これら図 4 と図 5 と図 7 とを参照して本発明の第 2 の実施の形態の動作について説明する。

## 【 0 0 4 8 】

L S R 1 0 6 は L S R 1 0 7 を経由して L S R 1 1 0 へ至る L S P を新規に設定しようとする場合について考える。ここで、新規に設定しようとする L S P は要求帯域等の付帯パラメータを含むものであるとする。

## 【 0 0 4 9 】

L S R 1 0 6 は L S P 設定要求 4 0 5 を L S R 1 0 7 へ送信し、これを受信した L S R 1 0 7 は、本発明の第 1 の実施の形態と同様に、出側 L S R までの経路を同一にすることができる L S P が存在するかをチェックする（図 7 ステップ S 4 1 , S 4 2 ）。もしも存在すれば、新規に設定しようとする L S P をその L S P にマージしようとする。図 4 においては L S P 3 0 4 がマージされようとする L S P である。

## 【 0 0 5 0 】

まず、L S P 3 0 4 が L S R 1 0 7 において、トンネリング用 L S P を転送経路の一部として用いているかどうかをチェックする（図 7 ステップ S 4 3 ）。ステップ S 4 3 の結果、L S P 3 0 4 が L S R 1 0 7 においてトンネリング用 L S P を転送経路の一部として用いているならば、まずその新規に設定しようとする L S P を収容することができるよう、トンネリング用 L S P のパラメータ変更

を、図 2 ステップ S 1 3（図 2 ステップ S 3 ～ S 9）と同様の手順で、ネゴシエーションする（図 7 ステップ S 4 5）。図 4 においては L S P 3 0 4 が L S R 1 0 7 においてトンネリング用 L S P 3 0 3 を転送経路の一部として用いているので、ステップ S 4 3 からステップ S 4 5 へと移る。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 3 とは図 2 において破線で囲われた部分であり、パラメータ変更成功したならば OK となり、何らかの原因でパラメータ変更ができないならば NG となる。図 2 の場合には OK ならばステップ S 1 0 に移り、NG ならばステップ S 1 2 に移る。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 4 5 において、パラメータ変更が成功する場合のパラメータ変更に関するメッセージのやりとりは、L S R 1 0 7 から L S R 1 0 8 へのパラメータ変更要求 4 0 7、L S R 1 0 8 から L S R 1 0 9 へのパラメータ変更要求 4 0 9、L S R 1 0 9 から L S R 1 0 8 へのパラメータ変更応答 4 1 0、L S R 1 0 8 から L S R 1 0 7 へのパラメータ変更応答 4 0 8 の順序で行われる。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 4 5 の結果、パラメータ変更が成功しなかったならば、マージを行わずに L S P を設定する手順に移行する（図 7 ステップ S 5 2）。もしもパラメータ変更が成功したならば、L S P 3 0 4 自体のパラメータ変更を行う（図 7 ステップ S 4 7）。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 4 7 において、パラメータ変更が成功する場合のパラメータ変更に関するメッセージのやりとりは、L S R 1 0 7 から L S R 1 0 9 へのパラメータ変更要求 4 1 1、L S R 1 0 9 から L S R 1 1 0 へのパラメータ変更要求 4 1 3、L S R 1 1 0 から L S R 1 0 9 へのパラメータ変更応答 4 1 4、L S R 1 0 9 から L S R 1 0 7 へのパラメータ変更応答 4 1 2 の順序で行われる。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 3 の結果、L S P 3 0 4 が L S R 1 0 7 においてトンネリング用 L S P を転送経路の一部として用いていない場合は、直接ステップ S 4 7 の手順

に移り、L S P 3 0 4 のパラメータ変更を行う（図 7 ステップ S 4 7）。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 4 7 の結果、パラメータ変更が成功しなかったならば、マージを行わずに L S P を設定する手順に移行する（図 7 ステップ S 5 2）。もしもパラメータ変更が成功したならば、新規に設定しようとする L S P を L S P 3 0 4 にマージを行い、L S R 1 0 6 に対して L S P 設定応答 4 0 6 を送信する（図 7 ステップ S 5 0, S 5 1）。ステップ S 5 0, S 5 1 の結果、L S R 1 0 6 を起点とし、L S R 1 0 7 において L S P 3 0 4 にマージされる L S P 3 0 5 の設定が完了する。

【 0 0 5 7 】

次に、ステップ S 4 2 において、L S P 設定要求 4 0 5 を受信した L S R 1 0 7 において、出側 L S R までの経路を同一にすることができる L S P が存在しなかった場合の動作について説明する。図 5 において、L S R 1 0 6 が L S R 1 0 7 を経由して L S R 1 1 1 へ至る L S P を新規に設定しようとする場合はこのような状況になる。

【 0 0 5 8 】

まず、L S R 1 0 7 において設定されているトンネリング用 L S P の終点までの経路を、新規に設定しようとする L S P の通過経路の一部とすることができるかどうかをチェックする（図 7 ステップ S 4 4）。ここで、トンネリング用 L S P の起点は必ずしも L S R 1 0 7 である必要はない。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 4 4 の結果、L S R 1 0 7 において設定されているトンネリング用 L S P 3 0 3 の終点までの経路が、新規に設定しようとする L S P の通過経路の一部とすることができないならば、新規に設定しようとする L S P をトンネリング用 L S P に収容させようとせずに、L S P を設定する手順に移行する（図 7 ステップ S 5 2）。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 4 4 の結果、L S R 1 0 7 において設定されているトンネリング用 L S P 3 0 3 の終点までの経路が、新規に設定しようとする L S P の通過経路の

一部とすることができるとする。図 5 に示す例ではこの場合に相当し、トンネリング用 LSP 303 に対して、新規に設定しようとする LSP を収容することができるようにパラメータの変更を行う（図 7 ステップ S 4 6）。

#### 【0061】

ステップ S 4 6 において、パラメータ変更が成功する場合のパラメータ変更に関するメッセージのやりとりは、ステップ S 4 5 においてパラメータ変更が成功する場合と同様である。

#### 【0062】

ステップ S 4 6 の結果、パラメータ変更が成功しなかったならば、新規に設定しようとする LSP をトンネリング用 LSP 303 に収容させようとせず、LSP を設定する手順に移行する（図 7 ステップ S 5 2）。もしもパラメータ変更が成功したならば、新規に設定しようとする LSP をトンネリング用 LSP 303 に収容し、トンネリング用 LSP 303 の終点 LSR109 へ LSP 設定要求 415 を送信する（図 7 ステップ S 4 8, S 4 9）。

#### 【0063】

ステップ S 4 9 以降の LSP 設定が成功する場合のメッセージのやりとりは、LSR109 から LSR111 への LSP 設定要求 417、LSR111 から LSR109 への LSP 設定応答 418、LSR109 から LSR107 への LSP 設定応答 416、LSR107 から LSR106 への LSP 設定応答 406 の順序で行われる。

#### 【0064】

もしもステップ S 4 9 以降で LSP の設定に失敗した場合には、ステップ S 4 8 で行ったトンネリング用 LSP 303 へ収容されている状態を解除し、LSP の設定はエラーとなる。

#### 【0065】

ステップ S 4 9 以降で LSP 設定に成功すると、LSR106 を起点とし、LSR107、LSR109 を経由して LSR111 へ至る LSP 306 の設定が完了する。LSP 306 の転送経路のうち、LSR107 から LSR109 までの区間においては、LSP 304 とトンネリング用 LSP 303 上でマージされ

ている。

【 0 0 6 6 】

L S P 3 0 6 上を転送される M P L S のパケット構成について述べる。L S P 3 0 6 のうち、トンネリング用 L S P 3 0 3 が転送経路として用いられている部分においては、L S P 3 0 6 用に割り当てられたラベルを格納したシムヘッダの前に L S P 3 0 3 用に割り当てられたラベルを格納したシムヘッダがつけられて転送される。

【 0 0 6 7 】

例えば、L S R 1 0 7 と L S R 1 0 8 の間では、L S P 設定応答 4 1 6 で割り当てられたラベルを格納したシムヘッダの前に、L S P 設定応答 4 0 8 で割り当てられたラベルを格納したシムヘッダがつけられる。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態では、トンネリング用 L S P を新規に設定しようとする L S P の通過経路の一部として用いることができる場合に、新規に設定しようとする L S P をトンネリング用 L S P が収容することができるように、トンネリング用 L S P のパラメータの変更をネゴシエーションし、もしも変更可能ならば、トンネリング用 L S P を新規に設定しようとする L S P の一部として用いる。

【 0 0 6 9 】

この他にも、トンネリング用 L S P が、新規に設定しようとする L S P をネゴシエーションを行わずに収容することができることが分かっている場合には、ネゴシエーションを行わずに、新規に設定しようとする L S P をトンネリング用 L S P に収容する。すなわち、図 7 のステップ S 4 6 が省かれる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施の形態では、トンネリング用 L S P は予め設定されているとしたが、トンネリング用 L S P が存在しない場合に、新規に設定しようとする L S P を既に設定されていると経路の一部を共有することができるとする。この時、その共有部分において新たにトンネリング用 L S P を設定し、そのトンネリング用 L S P の部分において、新規に設定しようとする L S P を既に設定されている L S P にマージすることも可能である。

## 【 0 0 7 1 】

すなわち、この場合、図 7 のステップ S 4 6 において、トンネリング用 L S P のパラメータ変更をネゴシエーションする代わりに、新規に設定しようとする L S P と既に設定されている L S P をともに収容することができるようなトンネリング用 L S P を設定する。

## 【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態ではラベルスタックの階層は 2 階層であったが、これを任意の数の階層に拡張することも可能である。すなわち、トンネリング用 L S P の経路の一部としてトンネリング用 L S P が用いられ、任意の数が重ねられるという場合においても適用することができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、本実施の形態では、M P L S 網の代わりに A T M 網、L S P の代わりに V C、トンネリング用 L S P の代わりに V P (Virtual Path)、L S R の代わりに A T M スイッチを用いた場合にも上記と同様にして実施することができる。この場合は、トンネリング用 V P によってトンネリングされている部分においては、V P スイッチングが行われる。

## 【 0 0 7 4 】

本実施の形態によって、トンネリング用 L S P の転送経路部分においてのみマージを行うことができるので、付帯パラメータをもった L S P のマージを行うことができるだけでなく、一度マージを行っても、トンネリング用 L S P の転送経路部分以外では分岐を行うことが可能である。

## 【 0 0 7 5 】

本実施の形態の図 5 においては、L S P 3 0 4 と L S P 3 0 6 とがトンネリング用 L S P 3 0 3 によって、L S R 1 0 7 と L S R 1 0 9 との間でマージされているが、L S R 1 0 9 において、それぞれ L S R 1 1 0 と L S R 1 1 1 とへと分岐している。

## 【 0 0 7 6 】

次に、図 1 を参照して本発明の第 1 の実施例について説明する。かかる実施例は本発明の第 1 の実施の形態に対応するものである。本実施例では M P L S 網 1

内にLSR101～104が存在し、各LSR101～104間はリンク201～203によって接続されている。また、LSR101を起点とし、LSR102を経由してLSR103を終点とするLSP301が予め設定されている。LSP301には通過リンクの予約帯域として10メガビット／秒が各LSR101～104において設定されている。

【0077】

ここで、LSR104からLSR102を経由してLSR103を終点とするLSPを新規に設定しようとする。ここで、新規に設定しようとするLSPの予約したい帯域は5メガビット／秒であるとする。

【0078】

LSR104は自ノードにおいて、5メガビット／秒の帯域予約を仮設定し、LSR102へLSP設定要求（ラベルリクエストメッセージ）401を送信する。LSP設定要求401には通過ノードがLSR102、103であるという情報と、予約したい帯域である5メガビット／秒というトラフィックパラメータが入れられている。

【0079】

LSP設定要求401を受信したLSR102は、出側LSR103までの経路を同一にすることができるLSPがLSR102において存在するかどうかを検索する。ここでは、出側LSR103までの経路が同一であるLSP301が検索にかかる。

【0080】

次に、LSP301が予約帯域というパラメータを備えているかをチェックし、備えているならば、そのパラメータを変更して新規に設定しようとするLSPとマージが行えるかどうかをチェックする。

【0081】

ここでは、10メガビット／秒というLSP301の予約帯域を、新規に設定しようとするLSPの予約したい帯域である5メガビット／秒と足し合わせることが可能かどうか調べられる。もしも足し合わせて合計15メガビット／秒に変更することが可能であるならば、LSR102において、LSP301の予約



帯域をその値に仮設定する。

【0082】

次に、LSR102はLSR103に対してパラメータ変更要求403を送信する。パラメータ変更要求403にはLSP301の変更したい予約帯域である15メガビット／秒という値が入れている。

【0083】

パラメータ変更要求403を受信したLSR103は、LSP301の予約帯域が15メガビット／秒に変更可能かどうかを判断する。もしも変更可能ならば、LSP301の予約帯域を15メガビット／秒に変更し、LSR102へパラメータ変更応答404を返す。

【0084】

パラメータ変更応答404を受信したLSR102は仮設定していた値を本設定し、LSR104へLSP設定応答（ラベルマッピングメッセージ）402を返す。LSP設定応答402には、設定後にLSP302上を流れるMPLSの packets がLSR104からLSR102へ転送される時に用いられるラベル値が入れている。このラベル値は、LSP301におけるLSR102からLSR103への転送ラベルとバインディングされる。

【0085】

LSP設定応答402を受信したLSR104は、仮設定していた帯域予約を本設定し、新規に設定しようとするLSPをLSP301に対してマージした後、LSPの設定を終了する。すなわち、LSR105を起点とし、LSR102でLSP301にマージされるLSP302が設定される。LSP302は予約帯域が5メガビット／秒であり、LSP301のLSR102からLSR103までの部分は予約帯域が15メガビット／秒となる。

【0086】

図8は本発明の第2の実施例を説明するための図である。この図8を参照して本発明の第2の実施例について説明する。かかる実施例は、本発明の第2の実施の形態に対応するものである。

【0087】

MPLS 網 1 は LSR 1 1 2 ~ 1 1 8 から構成されており、各 LSR 1 1 2 ~ 1 1 8 間はリンク 2 1 0 ~ 2 1 5 によって接続されている。また、MPLS 網 1 は OSPF (Open Shortest Path First) ルーティングプロトコルのエリア 2, 3 及びバックボーン 4 に領域が区切られているとする。

【0088】

予め、LSR 1 1 3 を起点とし、LSR 1 1 4、LSR 1 1 6 を経由して LSR 1 1 7 へ至る LSP 3 0 8 が設定されているとする。LSP 3 0 8 がバックボーン 4 を通過する部分である LSR 1 1 4 と LSR 1 1 6 の間は、LSR 1 1 4 を起点とし、LSR 1 1 5 を経由して LSR 1 1 6 へ至るトンネリング用 LSP 3 0 7 によってトンネリングされている。

【0089】

トンネリング用 LSP 3 0 7 によって LSP 3 0 8 の転送経路がトンネリングされている部分において、LSP 3 0 8 上を流れるパケットには LSP 3 0 8 用に割り当てられたラベルの前にトンネリング用 LSP 3 0 7 用に割り当てられたラベルがスタックされている。

【0090】

また、LSP 3 0 8 には通過リンクの予約帯域として 3 0 メガビット／秒が通過する各 LSR において設定されている。トンネリング用 LSP 3 0 7 においても、LSP 3 0 8 を収容するために 3 0 メガビット／秒の帯域予約がなされている。

【0091】

ここで、LSR 1 1 2 は LSR 1 1 8 まで LSP を新規に設定しようとする。  
ここで、新規に設定しようとする LSP の予約したい帯域は 2 0 メガビット／秒であるとする。

【0092】

まず、LSR 1 1 2 は OSPF によって収集されたトポロジ情報を用いて LSR 1 1 8 への経路を計算する。OSPF では自ノードの属するエリア内に関しては各リンク 2 1 0 ~ 2 1 5 の接続状況がわかるが、自ノードの属するエリア外に関しては到達可能性しか分からないので、この計算の結果、LSR 1 1 8 へ到達

するためには、LSR 1 1 4 を通ればよいということしか分らない。

【0 0 9 3】

LSR 1 1 2 は LSR 1 1 4 へ対して、LSP 設定要求（ラベルリクエストメッセージ）4 1 9 を送信する。LSP 設定要求 4 1 9 には通過ノードが LSR 1 1 4、宛先ノードが LSR 1 1 8 であるという情報と、予約したい帯域である 2 0 メガビット／秒というトラフィックパラメータが入れている。

【0 0 9 4】

LSP 設定要求 4 1 9 を受信した LSR 1 1 4 は LSR 1 1 8 への経路計算を行う。この計算の結果、バックボーン 4 内においては LSR 1 1 5、LSR 1 1 6 を通ればよいということが分かる。

【0 0 9 5】

ここで、出側 LSR 1 1 8 までの経路を同一にすることができる LSP が LSR 1 1 4 において存在するかどうかをチェックする。すなわち、LSR 1 1 5、1 1 6 を経由して LSR 1 1 8 へ至る LSP が存在するか調べる。ここではそのような LSP は存在しない。

【0 0 9 6】

よって、LSR 1 1 4 において設定されているトンネリング用 LSP の終点までの経路を、設定しようとしている LSP の通過経路の一部にすることができるかどうかをチェックする。ここでは、LSR 1 1 5 を経由して LSR 1 1 6 を終点とするトンネリング用 LSP が存在するかを調べる。したがって、トンネリング用 LSP 3 0 7 がその候補として選ばれる。

【0 0 9 7】

次に、トンネリング用 LSP 3 0 7 が予約帯域というパラメータを備えているかチェックする。もしも備えているならば、トンネリング用 LSP 3 0 7 の予約帯域を、上述した本発明の第 1 の実施例と同様の手順で、3 0 メガビット／秒と 2 0 メガビット／秒とを足し合わせた 5 0 メガビット／秒に変更する。

【0 0 9 8】

トンネリング用 LSP 3 0 7 の予約帯域の変更が成功したならば、以後、LSR 1 1 4 から LSR 1 1 6 への LSP 設定要求 4 2 1、LSR 1 1 6 から LSR

118へのLSP設定要求423、LSR118からLSR116へのLSP設定応答424、LSR116からLSR114へのLSP設定応答422、LSR114からLSR112へのLSP設定応答420の順序でLSPの設定が行われる。

【0099】

LSR116がLSP設定要求423をLSR118を送信する際、OSPFによってLSR118への経路が計算され、次ホップがLSR118であるということが分かる。結果的に、LSR112を起点とし、LSR114、LSR116を経由してLSR118へ至るLSP309が設定される。

【0100】

LSP309の転送経路のうち、バックボーン4を通過する部分であるLSR114とLSR116との間は、トンネリング用LSP307が用いられている。バックボーン4においてはLSP309上を流れるパケットに対して、LSP309に割り当てられたラベルの前にトンネリング用LSP307用に割り当てられたラベルがスタックされる。

【0101】

また、LSP309には予約帯域として20メガビット/秒が設定される。トンネリング用LSP307においては、LSP308の予約帯域である30メガビット/秒とLSP309の予約帯域である20メガビット/秒とを足し合わせた50メガビット/秒の帯域予約がなされる。

【0102】

バックボーン4においては、エリア2から入ってきたLSP308とLSP309とはトンネリング用LSP307によってマージされており、エリア3に出ていく時にそれぞれLSR117、LSR118へと分岐するという形態になっている。

【0103】

このように、LSPのマージを行う際に、既存のLSPのもつ付帯パラメータを、新規に設定しようとするLSPを収容することができるように変更を行ってからマージを行う。これによって、従来マージできなかった要求帯域等をもつ

L S P のマージを行うことが可能になり、より多くの L S P をマージすることができるので、ラベル数の節減に寄与する。これは網の大規模化をする上で不可欠である。

【0 1 0 4】

また、予め設定されたトンネリング用 L S P に、複数の L S P をその付帯パラメータとともに収容することで、トンネリング用 L S P の部分のみでのマージが可能になる。例えば、ほとんどの L S P が網内の同一の部分を通過する場合でも、従来、出側 L S R までの経路を同一にすることができる場合の他はマージを行うことができなかったが、同一経路を通過する部分にトンネリング用 L S P を設定しておくことによって、この部分においてマージを行うことができる。

【0 1 0 5】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の通信コネクションマージ方式によれば、L S P のマージを行う際に、既存の L S P のもつ付帯パラメータを、新規に設定しようとする L S P を収容することができるように変更を行ってからマージを行うことによって、マージを行う時にマージされる L S P の要求帯域等のパラメータも一緒にマージすることができるという効果がある。

【0 1 0 6】

また、本発明の他の通信コネクションマージ方式によれば、予め設定されたトンネリング用 L S P に、複数の L S P をその付帯パラメータとともに収容することで、トンネリング用 L S P の部分のみでのマージを可能とすることによって、L S P のパラメータも一緒にマージするだけではなく、一度マージを行った L S P を途中で分岐することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を説明するための図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態における L S R 1 0 2 の動作を示すフローチャートである。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態における L S R 1 0 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態を説明するための図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態を説明するための図である。

【図 6】

M P L S パケットの構成を説明するための図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態における L S R 1 0 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 2 の実施例を説明するための図である。

【図 9】

M P L S 網における従来のマージの動作を説明するための図である。

【符号の説明】

1	M P L S 網
2, 3	O S P F のエリア
4	O S P F のバックボーン
1 0 1 ~ 1 1 8	L S R
2 0 1 ~ 2 1 5	リンク
3 0 1 ~ 3 0 9	L S P
4 0 1, 4 0 5, 4 1 5, 4 1 7,	
4 1 9, 4 2 1, 4 2 3	L S P 設定要求
4 0 2, 4 0 6, 4 1 6, 4 1 8,	
4 2 0, 4 2 2, 4 2 4	L S P 設定応答
4 0 3, 4 0 7, 4 0 9, 4 1 1,	
4 1 3	パラメータ変更要求

4 0 4 , 4 0 8 , 4 1 0 , 4 1 2 ,

4 1 4 パラメータ変更応答

5 0 1 M P L S パケット

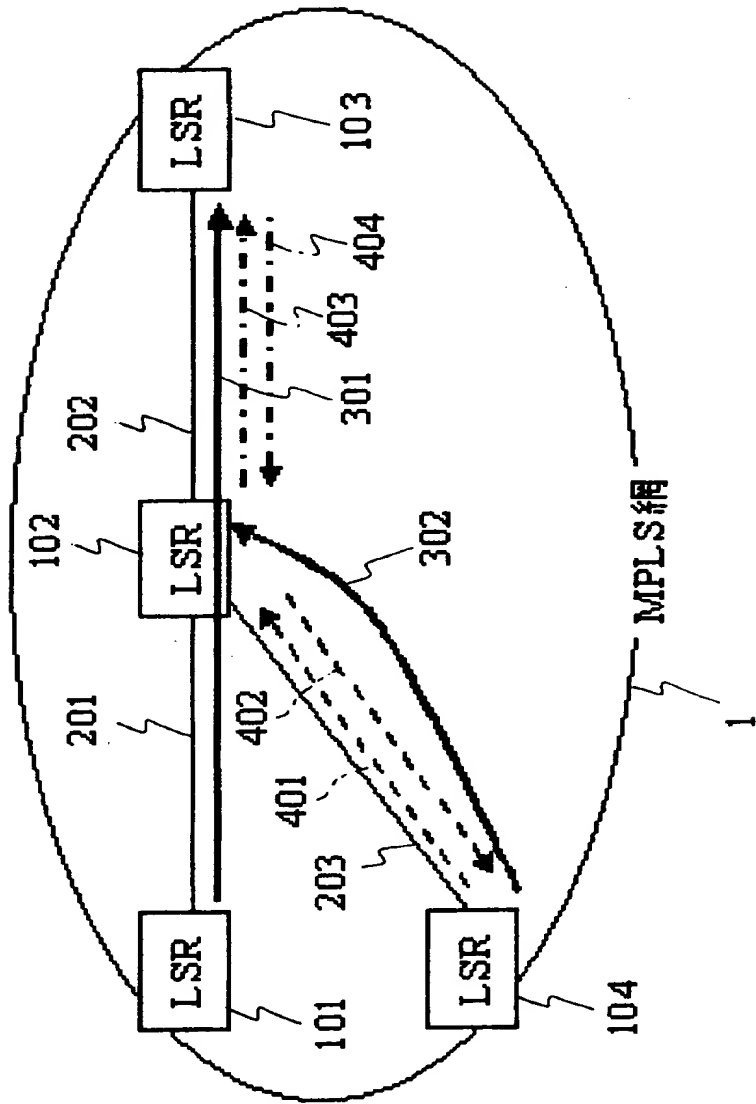
5 0 2 I P データグラム

5 0 3 I P ヘッダ

5 0 4 , 5 0 5 シムヘッダ

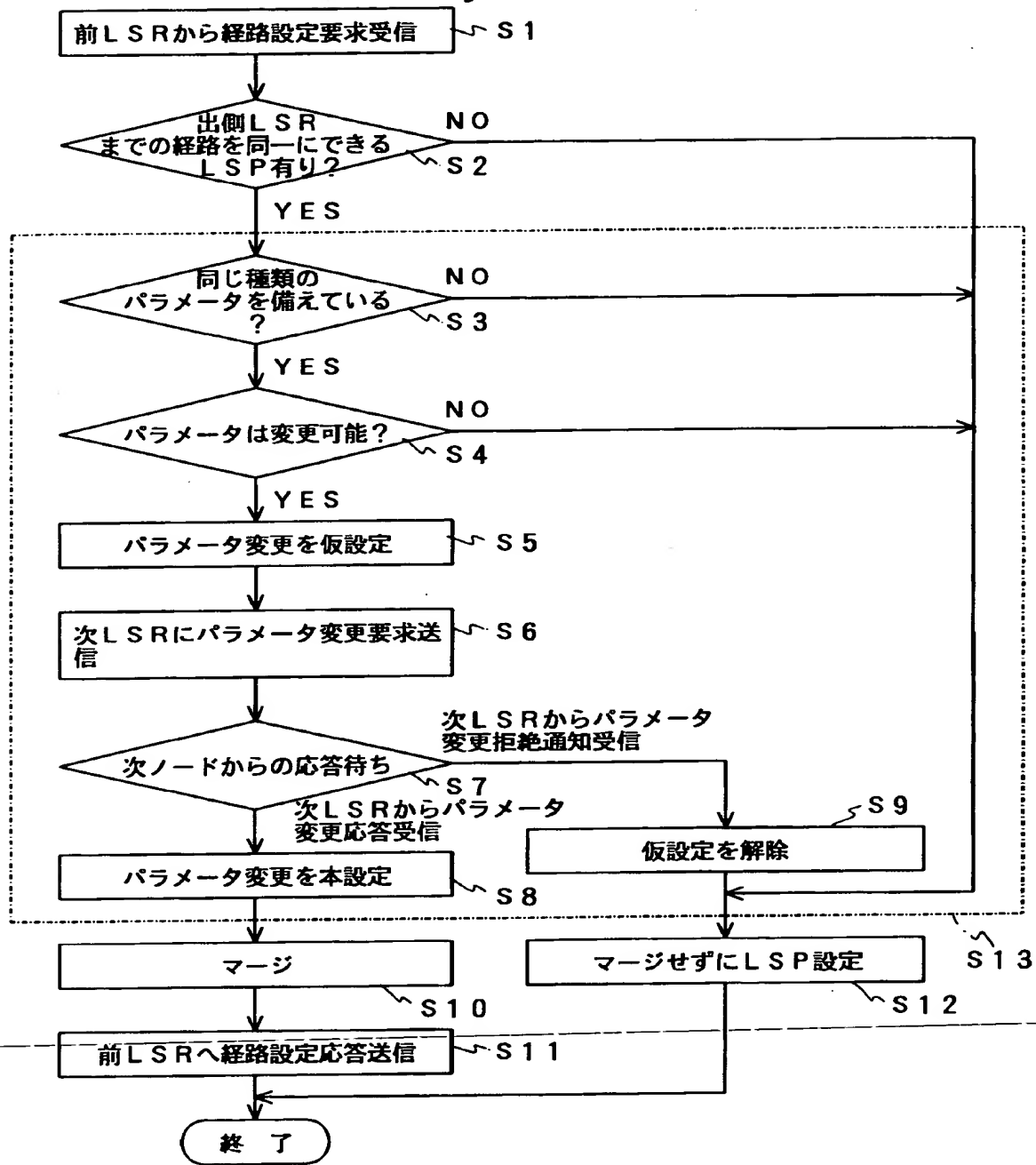
【書類名】 図面

【図 1】

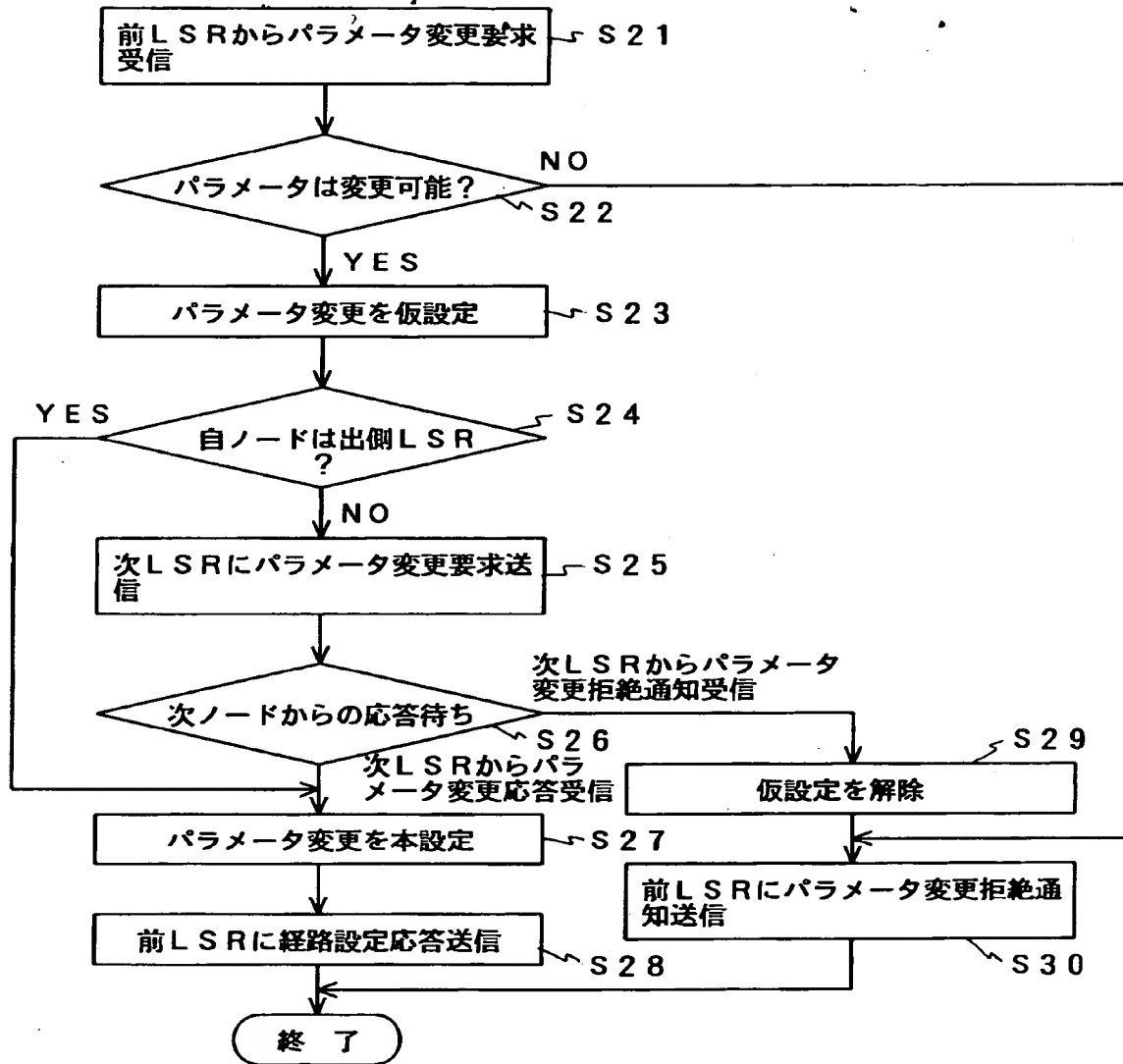




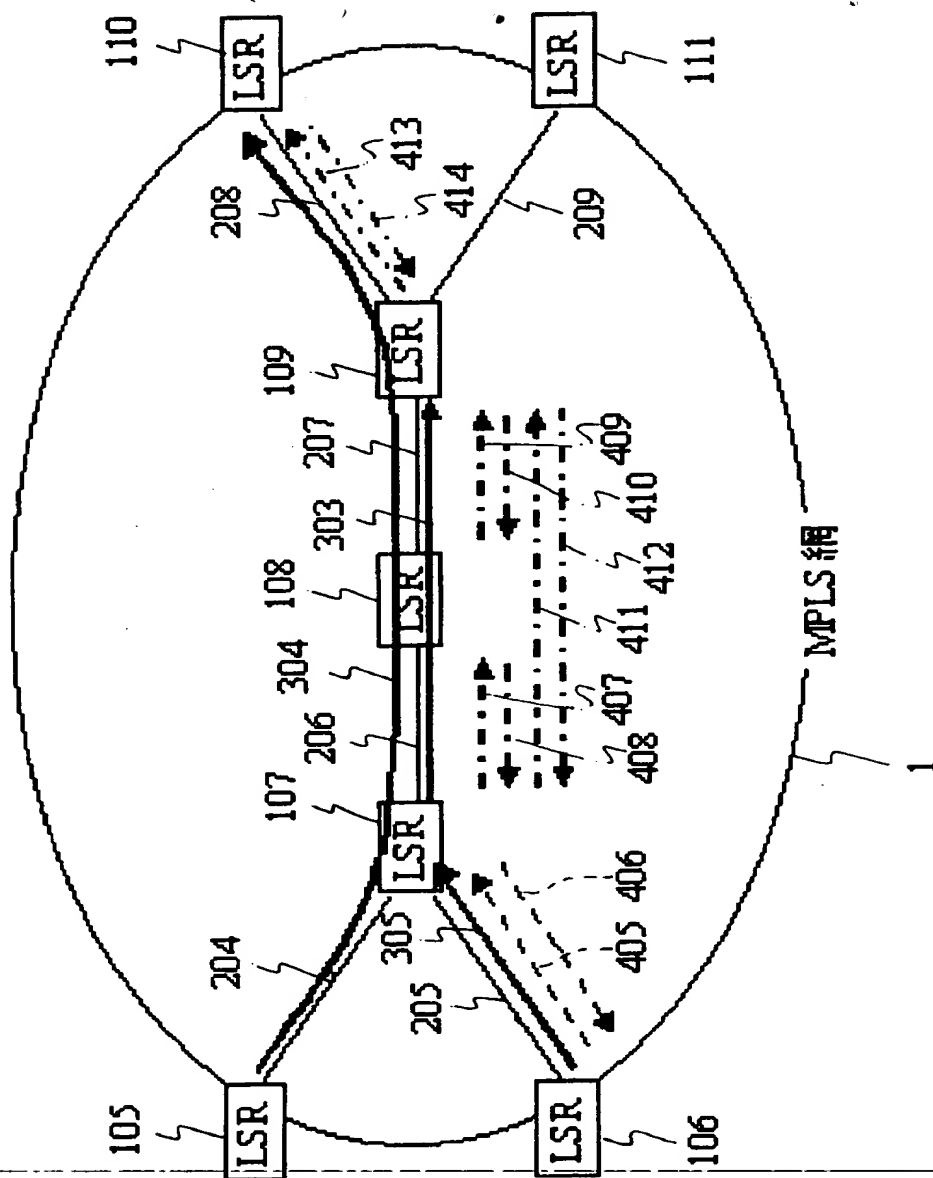
【図 2】



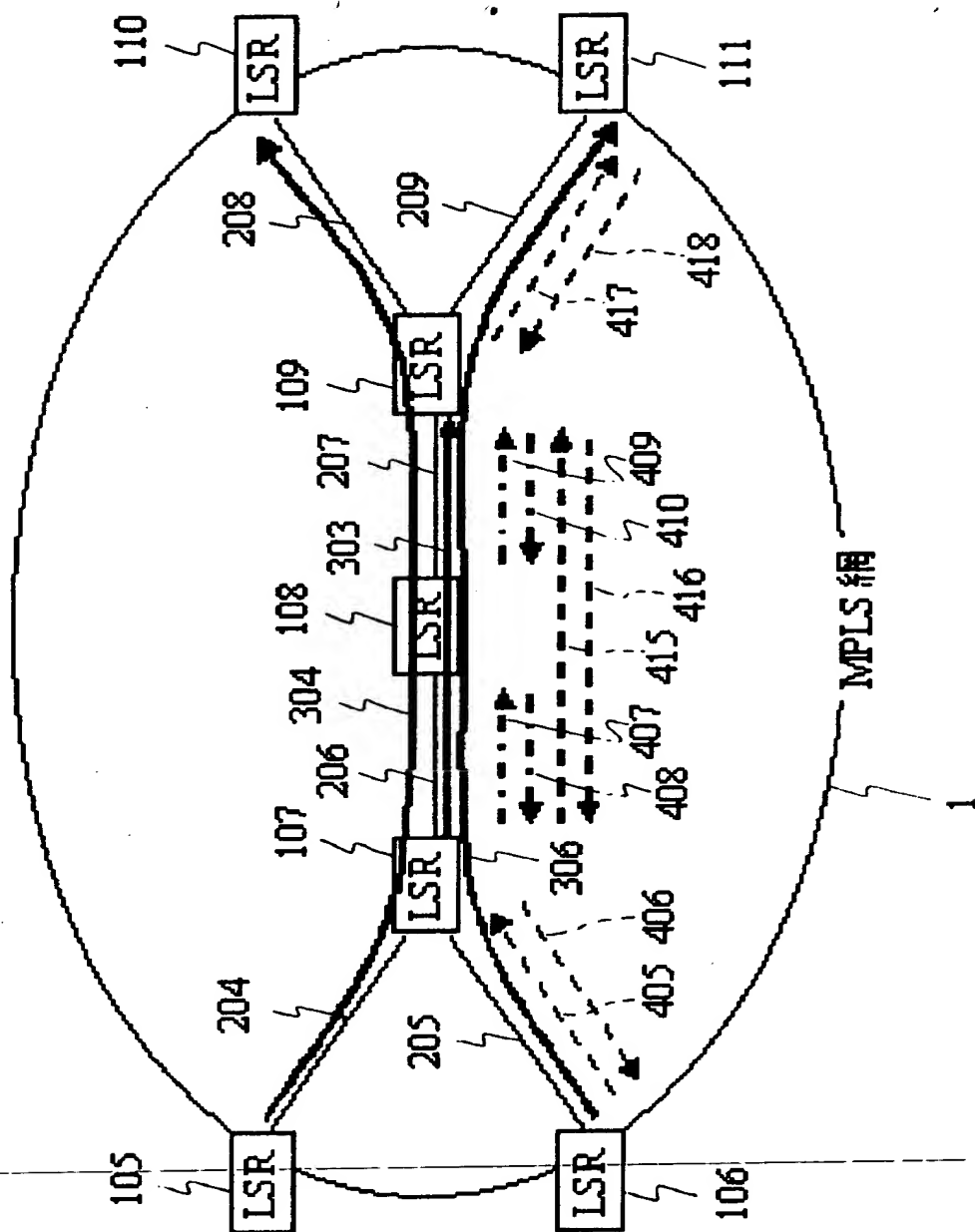
【図 3】



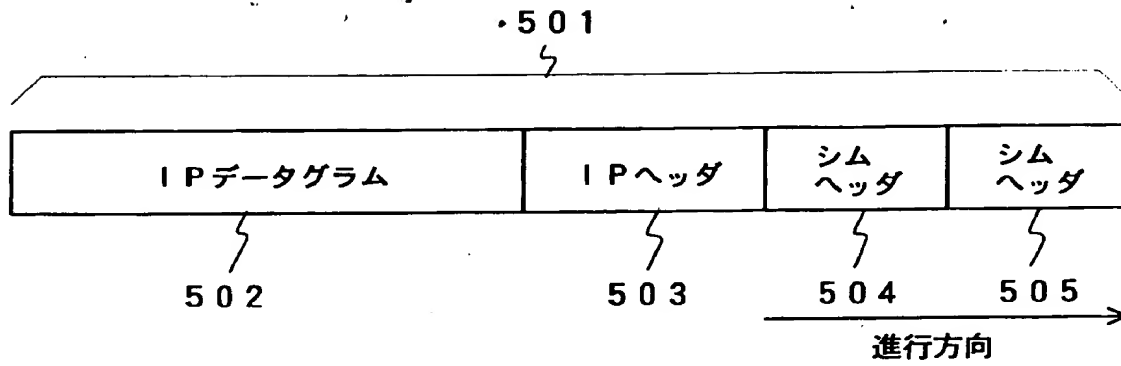
【図 4】



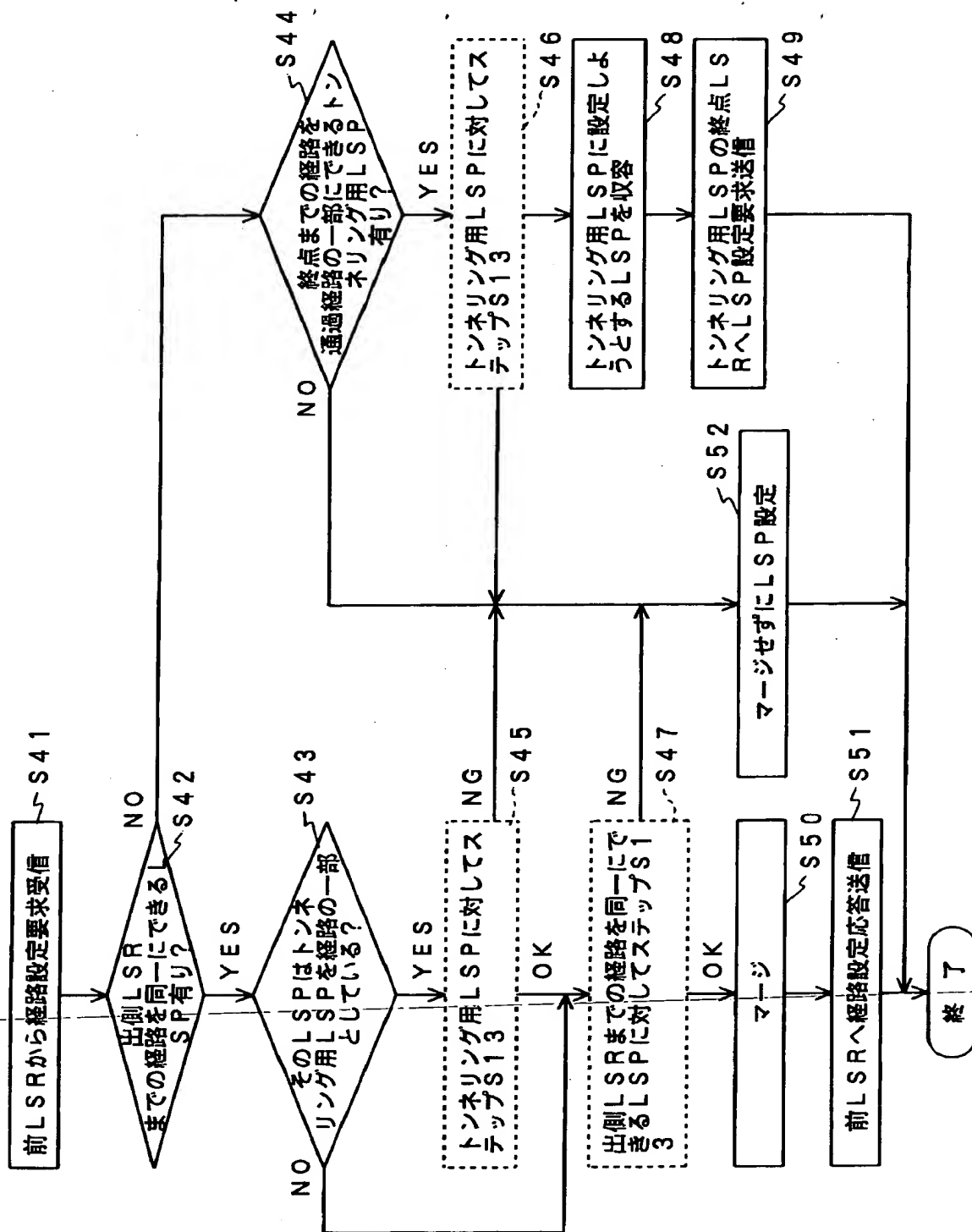
【図 5】



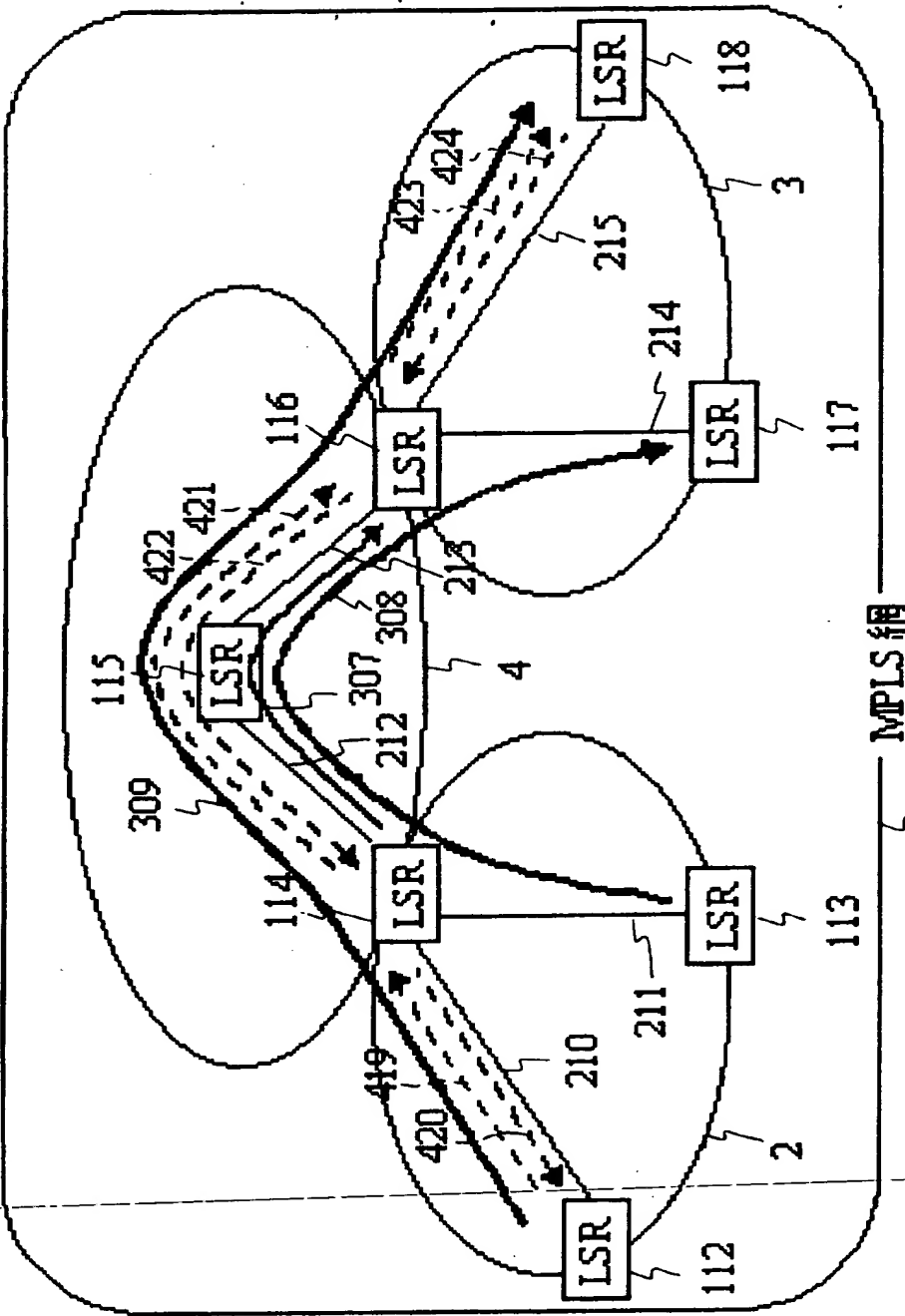
【図 6】



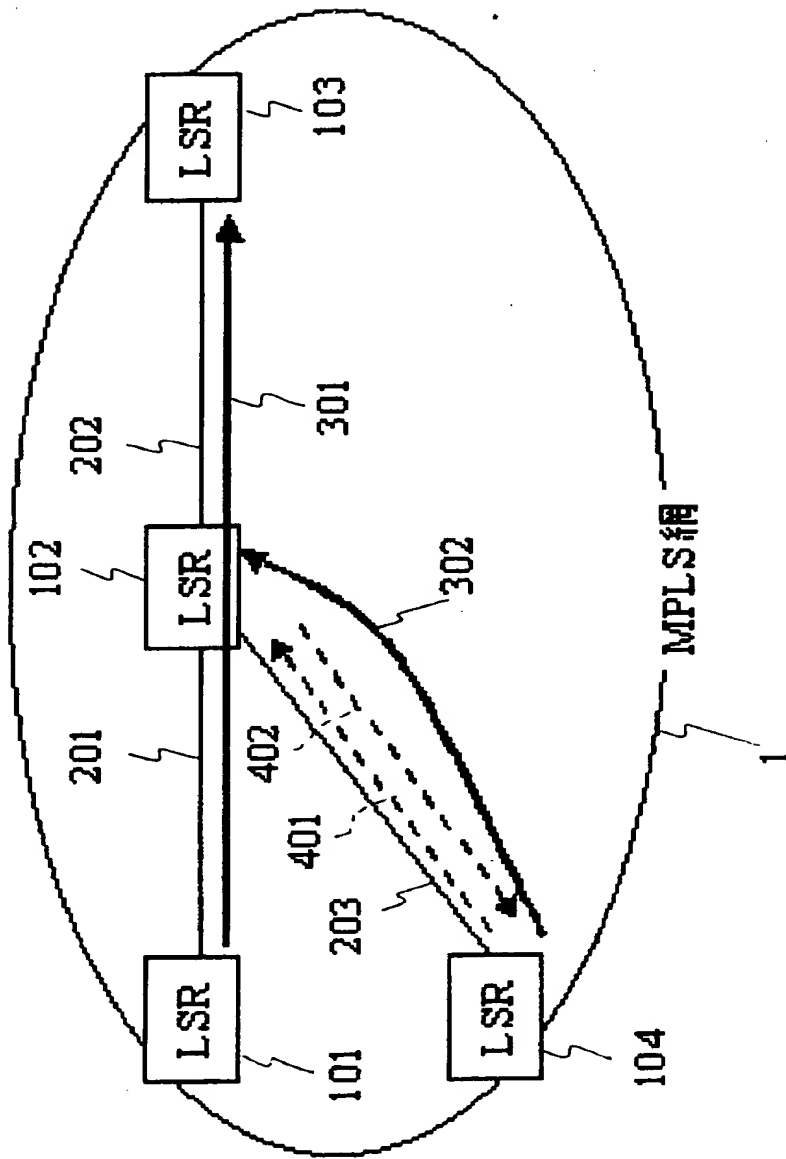
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コネクションオリエンテッド網（MPLS網）において新規に設定しようとする通信コネクション（LSP）を既存のLSPにマージする際に、LSPのもつ要求帯域等の付帯パラメータも同時にマージする。また、一度マージされた複数のLSPを途中で分岐できるようにする。

【解決手段】 既存のLSP304がLSR107からLSR109までの区間においてトンネリング用LSP303によってトンネリングされているとする。この時、新規にLSP306を設定しようとする場合、LSP304とLSP306とを収容することができるようにトンネリング用LSP303の付帯パラメータを変更した後に、トンネリング用LSP303上において、トンネリング用LSP303の終点LSR109において分岐可能な形態で、LSP304に対してLSP306をマージする。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号  
氏 名 日本電気株式会社